

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

NEXT

1 / 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-106287

(43)Date of publication of application : 20.04.1999

(51)Int.Cl. C30B 25/12
 H01L 21/205
 H01L 21/22
 H01L 21/324
 H01L 21/68

(21)Application number : 09-286188

(71)Applicant : SUPER SILICON
 KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 03.10.1997

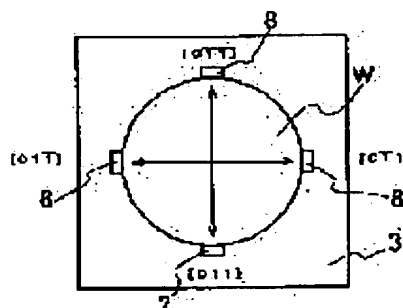
(72)Inventor : NAKAHARA SHINJI
 IMAI MASATO
 MAYUZUMI MASANORI
 INOUE KAZUTOSHI

(54) TREATMENT OF SEMICONDUCTOR WAFER AND APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a semiconductor wafer having little slip, defect, etc., of a crystal lattice.

SOLUTION: This method for producing a semiconductor wafer comprises supporting a semiconductor wafer substrate W cut in a crystal face (100) from a semiconductor single crystal by a substrate-supporting table installed at a prescribed position in a heat treating space in a vertical or tilted state, and treating the supported substrate under a heated condition. The method also comprises a positioning step for fixing the portion corresponding to the crystal orientation <110> of the semiconductor wafer substrate, on the wafer outer periphery as a lower end-supporting position, and an installing step for installing the semiconductor wafer substrate W so that the lower end supporting position may be put downward together with a lower end-supporting part 7 formed at the lower part of the substrate-supporting table.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11106287 A**(43) Date of publication of application: **20.04.99**

(51) Int. Cl.

C30B 25/12
H01L 21/205
H01L 21/22
H01L 21/324
H01L 21/68

(21) Application number: **09286188**(22) Date of filing: **03.10.97**(71) Applicant: **SUPER SILICON KENKYUSHO:KK**

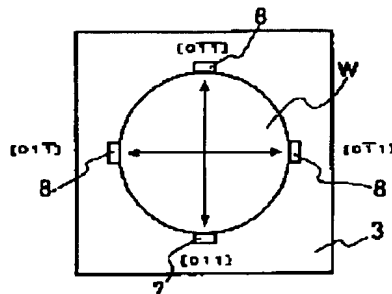
(72) Inventor:
NAKAHARA SHINJI
IMAI MASATO
MAYUZUMI MASANORI
INOUE KAZUTOSHI

**(54) TREATMENT OF SEMICONDUCTOR WAFER
 AND APPARATUS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a semiconductor wafer having little slip, defect, etc., of a crystal lattice.

SOLUTION: This method for producing a semiconductor wafer comprises supporting a semiconductor wafer substrate W cut in a crystal face (100) from a semiconductor single crystal by a substrate-supporting table installed at a prescribed position in a heat treating space in a vertical or tilted state, and treating the supported substrate under a heated condition. The method also comprises a positioning step for fixing the portion corresponding to the crystal orientation <110> of the semiconductor wafer substrate, on the wafer outer periphery as a lower end-supporting position, and an installing step for installing the semiconductor wafer substrate W so that the lower end supporting position may be put downward together with a lower end-supporting part 7 formed at the lower part of the substrate-supporting table.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-106287

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
C 3 0 B 25/12		C 3 0 B 25/12
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205
21/22	5 0 1	21/22
21/324		21/324
21/68		21/68
		5 0 1 G
		Q
		N
審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 12 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-286188

(22) 出願日 平成9年(1997)10月3日

(71) 出願人 396011015

株式会社スーパーシリコン研究所
群馬県安中市野谷555番地の1

(72) 発明者 中原 信司

群馬県安中市野谷555番地の1 株式会
社スーパーシリコン研究所内

(72) 発明者 今井 正人

群馬県安中市野谷555番地の1 株式会
社スーパーシリコン研究所内

(72) 発明者 熊 雅典

群馬県安中市野谷555番地の1 株式会
社スーパーシリコン研究所内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 正年 (外1名)

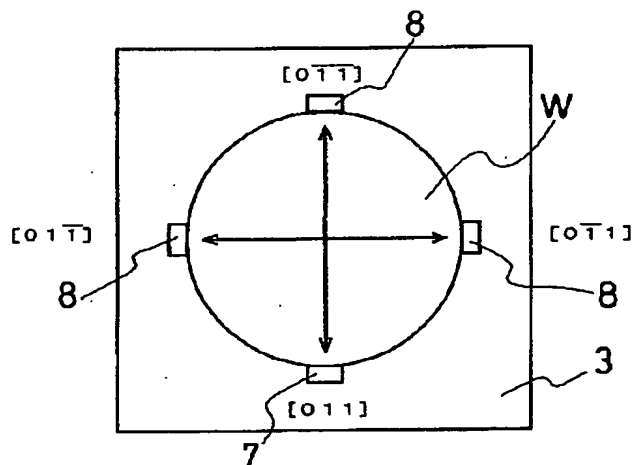
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハ処理方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 結晶格子のスリップ、欠陥等の少ない半導体ウエハを製造する。

【解決手段】 半導体単結晶から結晶面(100)で切り出された半導体ウエハ基板を熱処理内の所定位置に設けられた基板支持台により垂直または傾斜状態に支持して加熱条件下で処理する方法において、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位を下端支持位置として特定する位置決め工程と、前記下端支持位置を基板支持台の下部に設けられた下端支持部に下向きに合わせて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する設置工程とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体単結晶から結晶面（100）で切り出された半導体ウエハ基板を熱処理内の所定位置に設けられた基板支持台により垂直または傾斜状態に支持して加熱条件下で処理する方法において、半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞に該当するウエハ外周上の部位を下端支持位置として特定する位置決め工程と、前記下端支持位置を基板支持台の下部に設けられた下端支持部に下向きに合わせて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する設置工程とを備えたことを特徴とする半導体ウエハ処理方法。

【請求項 2】 前記位置決め工程が、結晶方位＜110＞に該当するウエハ外周上の部位であって前記下端支持位置とは異なる部位を外周支持位置として更に特定する工程を含み、前記設置工程が、前記外周支持位置を基板支持台の前記下端支持部とは別の位置に設けられた外周支持部に更に合致させて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体ウエハ処理方法。

【請求項 3】 前記位置決め工程において、結晶方位＜110＞に該当するウエハ外周上の部位を、結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内に特定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体ウエハ処理方法。

【請求項 4】 前記位置決め工程が、結晶方位＜110＞に該当するウエハ裏面上の部位を裏面支持位置として更に特定する工程を含み、前記設置工程が、前記裏面支持位置を基板支持台に設けられた裏面支持部に合致させて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する工程を含むことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の半導体ウエハ処理方法。

【請求項 5】 前記位置決め工程において、結晶方位＜110＞に該当するウエハ裏面上の部位を、結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内に特定することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体ウエハ処理方法。

【請求項 6】 前記位置決め工程が、前記裏面支持位置に前記基板支持台の裏面支持部に嵌合する凹部を設ける工程を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の半導体ウエハ処理方法。

【請求項 7】 半導体単結晶から結晶面（100）で切り出された半導体ウエハ基板を熱処理炉内の所定位置に設けられた基板支持台により垂直または傾斜状態に支持して加熱条件下で処理する装置において、前記基板支持台が半導体ウエハ基板を下方から支持する下端支持部を有し、該下端支持部は、半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞に該当するウエハ外周上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする半導体ウエハ処理装置。

【請求項 8】 前記基板支持台の前記下端支持部が、半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体ウエハ処理装置。

【請求項 9】 前記基板支持台が前記下端支持部とは別の位置に外周支持部を更に備え、該外周支持部は、半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞に該当するウエハ外周上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体ウエハ処理装置。

10 【請求項 10】 前記基板支持台の前記外周支持部が、半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の半導体ウエハ処理装置。

【請求項 11】 前記基板支持台が裏面支持部を更に備え、該裏面支持部は半導体ウエハ基板の結晶方位＜110＞に該当するウエハ裏面上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項 10 に記載の半導体ウエハ処理装置。

20 【請求項 12】 前記基板支持台の前記裏面支持部が、半導体ウエハ基板の裏面の結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内に対応した位置に設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の半導体ウエハ処理装置。

【請求項 13】 半導体ウエハ基板の裏面の結晶方位＜110＞を中心とする±10度の範囲内の位置に凹部が設けられ、前記基板支持台の前記裏面支持部が、半導体ウエハ基板の裏面の凹部に嵌合する凸部を備えていることを特徴とする請求項 12 に記載の半導体ウエハ処理装置。

30 【請求項 14】 前記基板支持台と前記裏面支持部との間に弾性部材を備えたことを特徴とする請求項 11～13 のいずれか 1 項に記載の半導体ウエハ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハを加熱条件下で処理する方法と装置に関するものであり、特に加熱条件下における半導体ウエハの支持に関するものである。

【0002】

40 【従来の技術】半導体ウエハ製造プロセスでは、半導体ウエハに様々な熱処理が施される。半導体ウエハの熱処理としては、主に酸化膜形成、化学的気相法によるエピタキシャル成長、ドーパント拡散、ゲッタリング熱処理等がある。

【0003】このような半導体ウエハの熱処理は、酸化炉、エピタキシャル成長炉等の熱処理炉内の所定の位置に設けられたボードまたはサセプタ等の基板支持台上に設置し、熱処理炉内を所定のガス雰囲気下で1000℃以上に加熱し、各プロセスに応じた所定の処理を施すことにより行われる。

【0004】例えば、化学気相法によるエピタキシャル成長プロセスの場合には、次のように行われる。シリコンエピタキシャルウエハの場合、先ず、単結晶引上げ法等により製造されたシリコン単結晶インゴットから半導体ウエハを切り出し、この半導体ウエハの表面を研磨する。研磨により仕上げられた半導体ウエハ基板は、所定の余熱温度（約700～800℃）に加熱されたエピタキシャル成長炉内に挿入して炉内の所定位置に設けられたSiC製のサセプタ上に設置し、ローディングを完了する。

【0005】次に、半導体ウエハ基板をサセプタ上に保持した状態で成長炉を密閉し、炉内にSiH₄、SiHCl₃等のSiを含んだ反応ガスを注入して所定の反応温度（約1100℃）まで加熱する。これにより、反応ガスによる還元又は熱分解によって半導体ウエハ基板の表面上にシリコンが析出・成長し、所定時間後に表面に所定厚さの単結晶薄膜（エピタキシャル層）が成長した半導体ウエハ、すなわちエピタキシャルウエハが得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】熱処理炉内で半導体ウエハ基板を垂直又は傾斜状態に保持した状態で加熱条件下で所定の処理を実行する場合、半導体ウエハ基板を支持する基板支持台には、半導体ウエハ基板の下方又は下半面の外周部分に接触して基板を支持するための複数の支持部が設けられる。このため、半導体ウエハ基板は、その自重により、下方部分で支持部から局所的な支持力を受けることになる。

【0007】一方、半導体ウエハには、ウエハのスライス方向と表面の結晶方位との関係によって、その物性上、機械的強度が強い部分と弱い部分が存在する。これは、半導体ウエハの結晶構造に基づくものであり、例えば、結晶面（100）で切り出されたシリコンウエハの場合、表面の結晶方位〔110〕に該当する位置は最も機械的強度を有し、結晶方位〔001〕または〔010〕に該当する位置は機械的強度が最も弱いことが一般的に知られている。

【0008】このため、基板支持台との接触点が例えば結晶方位〔001〕に該当する位置のような物性上弱い部分にあると、半導体ウエハ基板の基板支持台への設置時の衝撃や、加熱処理によって、半導体ウエハ基板の結晶格子にスリップが発生しやすい。このため、スリップの発生を防止するために、加熱条件を狭い範囲に制限しなければならず、加熱温度の制限によってプロセスのスループットが向上できないという問題がある。

【0009】また、エピタキシャル成長処理において、全面で均質な組織のエピタキシャルウエハを製造する目的で、基板支持台によってウエハを設置面内で回転させながら、半導体ウエハ基板にエピタキシャル層を成長させる場合がある。この場合には、基板支持台の回転中に

基板支持台と半導体ウエハ基板に相対的な位置ずれが生じ、これによって半導体ウエハ基板にキズ等が生じる恐れがあるという問題もある。

【0010】ところで、近年、直径400mm以上のいわゆる大径半導体ウエハを製造することが試みられている。しかしながら、このような大径半導体ウエハは、小径の半導体ウエハよりも外周長が大きい分、より多くの接触点で基板支持台に支持させなければならない。このように多くの接触点を伴う場合、そのうちのどこかの接触点が半導体ウエハ基板の物性上弱い部分にあたる確率も高くなる。従って、大径半導体ウエハ基板の場合には、小径の半導体ウエハの場合に比べて、結晶格子にスリップ欠陥が生じる割合も多くなるという問題がある。

【0011】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、半導体ウエハ基板を、その物性上比較的高い強度を有する部分で支持した状態で加熱処理を行うことにより、殆ど欠陥のない高品質な半導体ウエハを製造する半導体ウエハの処理方法及び装置を提供することを目的とする。

20 【0012】また、本発明の別の目的は、スリップ等の欠陥の発生を低減することにより、加熱条件の制限を緩和し、必要に応じて処理温度を高くすることにより高いスループットを実現し、また400mm以上の大径ウエハにも適用できる半導体ウエハの処理方法及び装置を提供することである。

【0013】

30 【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、本発明の基本理念による半導体ウエハ処理方法は、半導体単結晶から結晶面（100）で切り出された半導体ウエハ基板を熱処理内の所定位置に設けられた基板支持台により垂直または傾斜状態に支持して加熱条件下で処理する方法において、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位を下端支持位置として特定する位置決め工程、前記下端支持位置を基板支持台の下部に設けられた下端支持部に下向きに合わせ

40 【0014】本発明では、結晶面（100）の半導体ウエハ基板を、機械的強度を有する結晶方位<110>に該当する部位で支持するため、かかる部位で半導体ウエハを支持した状態で加熱処理を実行することができ、ウエハに発生する結晶格子のスリップを低減することができる。

【0015】本発明において半導体ウエハを加熱条件下で処理する方法には、例えば、酸化膜形成、化学的気相法によるエピタキシャル成長、ドーパント拡散、ゲッタリング熱処理等の熱処理炉内で基板支持台に半導体ウエハを設置して加熱処理を施す全ての方法が含まれる。

50 【0016】「結晶方位<110>」とは、シリコン単結晶等の立方結晶系において、結晶方位〔110〕及び

該結晶方位〔110〕と結晶構造上の性質が共通する等価な方位をいい、具体的には表1に示すAからLまでの方位がこれに該当する。

【0017】

【表1】

	方位
A	〔110〕
B	〔 $\bar{1}$ 10〕
C	〔1 $\bar{1}$ 0〕
D	〔 $\bar{1}$ $\bar{1}$ 0〕
E	〔011〕
F	〔0 $\bar{1}$ 1〕
G	〔01 $\bar{1}$ 〕
H	〔0 $\bar{1}$ $\bar{1}$ 〕
I	〔101〕
J	〔 $\bar{1}$ 01〕
K	〔10 $\bar{1}$ 〕
L	〔 $\bar{1}$ 0 $\bar{1}$ 〕

【0018】また、「結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位」とは、半導体ウエハの(100)面に対して、結晶方位<110>上に存在するウエハ外周上の部位をいう。

【0019】図6には、シリコンウエハのミラー指数(100)の結晶面内で結晶をi方向(iは図6の晶帯軸〔001〕と〔010〕との間の任意の方向)に引き伸ばしたときのi方向の歪み ϵ_i と、それに垂直なj方向の歪み ϵ_j との比 ν_{ij} 、すなわちポアソン比を示している。図6によると、(100)結晶面の場合、晶帯軸〔110〕方位に該当する位置で最もポアソン比の値が小さく、従って高い強度を有することがわかる。従って、結晶方位<110>に該当する部位が、(100)半導体ウエハ基板において物性上最も高い機械的強度を有することになる。

【0020】通常、半導体ウエハ基板には、ウエハ面内の<110>方位を示すオリエンテーションフラットやオリエンテーションノッチ或いはその他のマーキングが設けられているから、個々の半導体ウエハ基板における結晶方位<110>は、これらオリエンテーションフラットまたはオリエンテーションノッチに基づいて特定することが可能である。

【0021】例えば、結晶方位〔110〕と等価な方位である表1に示したE、F、G、Hの各方位は、いずれも半導体ウエハ基板の半径方向にあり、かつウエハの周方向で90度の角度間隔となる。従って、各結晶方位に該当するウエハ外周上の部位として、表1のE、F、G、Hのいずれかの方位に当たる部位を下端支持位置を

特定した場合には、その下端支持位置は、半導体ウエハ基板裏面のウエハの中心角90度間隔で存在するウエハ外周上の位置となる。

【0022】下端支持位置は、結晶方位<110>に該当する外周上の部位であれば任意の部位を特定することができる。しかし、下端支持位置としては、半導体ウエハ基板を基板支持位置に設置した際に、半導体ウエハ基板の最下端となるような位置を特定することが好ましい。かかる位置が、基板支持台からの支持力を最も受けるからである。下端支持位置が、基板支持台に設置された半導体ウエハ基板の最下端としない場合には、基板支持台からの支持力を分散させるため、複数の下端支持位置を特定することが好ましい。

【0023】設置工程では、半導体ウエハ基板の最も機械的強度を有する下端支持位置に基板支持台の下端支持部を合致させて設置するので、設置の際の衝撃により、半導体ウエハ基板にキズ、割れ等が発生することを防止することができる。ここで、基板支持台の下端支持部は、予め半導体ウエハ基板の下端支持位置に対応した位置に設けたものでなければならない。

【0024】また、例えば、基板支持台を熱処理炉内の所定位置に設け、半導体ウエハ基板を熱処理炉外部から搬入し、基板支持台に設置することができる他、熱処理炉外部で半導体ウエハ基板に支持位置を特定した後、基板支持台に設置し、その後、半導体ウエハ基板を設置した基板支持台ごと熱処理炉内の所定位置に搬入するように構成することもできる。

【0025】このように本発明では、下端支持位置で半導体ウエハ基板を下方から支持した状態、すなわち、半導体ウエハ基板の外周において最も支持力を受ける部分を最も機械的強度を有する位置とした状態で加熱処理を実行することができるので、半導体ウエハ基板の結晶格子のスリップの発生を低減することができ、歩溜まりを向上させることができる。また、本発明では、結晶格子のスリップの発生を低減できるので、加熱条件の制限を緩和することができ、処理効率を向上させることができる。

【0026】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の半導体ウエハ処理方法において、前記位置決め工程が、結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位であって前記下端支持位置とは異なる部位を外周支持位置として更に特定する工程を含み、前記設置工程が、前記外周支持位置を基板支持台の前記下端支持部とは別の位置に設けられた外周支持部に更に合致させて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する工程を含むことを特徴とする。

【0027】本発明は、半導体ウエハ基板を下端支持位置の他、下端支持位置以外の外周上の最も機械的強度を有する外周支持位置を特定するため、下端支持位置と外周支持位置で半導体ウエハを支持した状態で加熱処理を

実行することができ、半導体ウエハの結晶格子のスリップの発生を更に低減させることができる。

【0028】例えば、下端支持位置、外周支持位置として、表1のE、F、G、Hの4つ方位に当たる部位を特定した場合には、各支持位置は半導体ウエハ基板外周部のウエハの中心角で90度間隔で存在する位置となる。尚、下端支持位置と外周支持位置は、半導体ウエハ基板を安定させて保持するため、少なくとも方位の異なる3点を特定することが好ましい。

【0029】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に記載の半導体ウエハ処理方法において、前記位置決め工程において、結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位を、結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内に特定することを特徴とする。

【0030】本発明において、「結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内」の部位は、半導体ウエハ基板の高い強度を維持することができる位置である。すなわち、図7は、(100)シリコンウエハの最外周を90度間隔で支持し、その支持位置を結晶方位[110]からずらした場合の支持位置と発生応力との関係図を示したものである。この関係図は、図6のポアソン比の結晶異方性を考慮した有限要素法による計算機シミュレーションにより算出したものである。

【0031】図7において、横軸は、結晶方位[110]から該方位と直角な方位[100]までの方位を角度で表し、縦軸は各結晶方位に当たる位置での発生応力値を表している。図7によると結晶方位[110]との角度が10度以下の場合に発生応力値が約0.1255 MPa以下となり、半導体ウエハ基板の機械的強度が低減しないことがわかる。

【0032】言い換えると、本発明では、半導体ウエハ基板を結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内で支持することができるため、半導体ウエハ基板の高い機械的強度を維持した状態で加熱処理を実行して、結晶格子のスリップ欠陥の発生を防止できる。このため、かかる範囲内で半導体ウエハ基板の下端支持位置及び外周支持位置に自由度を持たせることができ、サイズの異なる複数の半導体ウエハ基板の基板支持台への載置、加熱処理を一枚ごとに連続的に行わせることが容易になる。

【0033】請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載の半導体ウエハ処理方法において、前記位置決め工程が、結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位を裏面支持位置として更に特定する工程を含み、前記設置工程が、前記裏面支持位置を基板支持台に設けられた裏面支持部に合致させて半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する工程を含むことを特徴とする。

【0034】本発明は、半導体ウエハ基板を下端支持位置又は外周支持位置の他、半導体ウエハ基板裏面の最も

機械的強度を有する位置を特定するため、更にかかる位置でも基板支持台で支持した状態で加熱処理を実行することができ、半導体ウエハ基板の結晶格子のスリップの発生を更に低減させることができる。本発明は、半導体ウエハ基板を熱処理炉内の所定位置で、傾斜させて基板支持台で保持する場合に特に効果的である。

【0035】すなわち、基板支持台の表面は、面粗度に限界があるため完全な平面ではなく、一般にはランダムな突起を含む粗面となっている。このため、半導体ウエハ基板は、複数の突起で点接触により支持された状態となっており、かかる複数の接触点でも局所的に基板支持台からの支持力を受けている。従って、半導体ウエハ基板の裏面を最も機械的強度を有する結晶方位<110>に該当する部位で支持することにより、結晶格子に発生するスリップを更に低減することができる。

【0036】裏面支持位置は、結晶方位<110>上の部位であれば任意の部位を特定することができる。半導体ウエハ基板を基板支持台上に設置した場合、安定に支持するため、複数の部位を特定することが好ましい。

【0037】また、各結晶方位ごとに該方位上に複数の部位を裏面支持位置として特定することができる。更に、各方位ごとに該方位に該当する直線部分を支持するように特定することもできる。これらの場合には、半導体ウエハ基板を基板支持台上に設置した場合に、機械的強度を有する部位で、かつより安定に半導体ウエハ基板を支持することができるため、特に重量の大きい大径の半導体ウエハ基板に有利である。

【0038】請求項5に係る発明は、請求項4に記載の半導体ウエハ処理方法において、前記位置決め工程において、結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位を、結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内に特定することを特徴とする。

【0039】本発明では、半導体ウエハ基板の裏面を結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内の部位を特定するため、かかる部位を支持した状態で加熱処理を実行することができ、半導体ウエハ基板の高い機械的強度を維持して、結晶格子のスリップ欠陥の発生を防止できる。このため、結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内で半導体ウエハ基板の裏面支持位置に自由度を持たせることができ、サイズの異なる複数の半導体ウエハ基板の基板支持台への載置、加熱処理を一枚ごとに連続的に行わせることが容易になる。

【0040】請求項6に係る発明は、請求項4に記載の半導体ウエハ処理方法において、前記位置決め工程が、前記裏面支持位置に前記基板支持台の裏面支持部に嵌合する凹部を設ける工程を含むことを特徴とする。

【0041】本発明では、位置決め工程で特定された裏面支持位置に、基板支持台の裏面支持部に嵌合する凹部を設けているので、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した際、基板支持台の裏面支持部と半導体ウエハ基板

の凹部とが嵌合し固定される。このため、例えば、エピタキシャル成長処理において、均質なエピタキシャル成長を行わせるべく、基板支持台を回転させながら半導体ウエハ基板にエピタキシャル層を成長させた場合でも、半導体ウエハ基板の回転中に裏面支持位置と基板支持台の裏面支持部との間に相対的なずれを生じることはない。従って、半導体ウエハ基板裏面へのキズ等の発生を防止し、欠陥のなく、かつ均質で高品質なエピタキシャルウエハを製造することができる。

【0042】本発明において、半導体ウエハ基板の裏面支持位置に設ける凹部は、基板支持台の裏面支持部と嵌合するものであれば、その構成は限定されるものではない。例えば、裏面支持部と嵌合する半球状の凹部またはV字溝等とすることができる。

【0043】請求項7に係る発明は、半導体単結晶から結晶面(100)で切り出された半導体ウエハ基板を熱処理炉内の所定位置に設けられた基板支持台により垂直または傾斜状態に支持して加熱条件下で処理する装置において、前記基板支持台が半導体ウエハ基板を下方から支持する下端支持部を有し、該下端支持部は、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする。

【0044】本発明は、請求項1に記載の半導体ウエハ処理方法を実施する装置である。本発明において半導体ウエハを加熱条件下で処理する装置には、例えば、酸化膜形成、化学的気相法によるエピタキシャル成長、ドーパント拡散、ゲッタリング熱処理等の熱処理炉内で基板支持台に半導体ウエハを設置して加熱処理を施す全ての装置が含まれる。

【0045】「結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位に対応した位置」とは、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した状態で、半導体ウエハ外周の結晶方位<110>上に存在する部位と接触する位置をいう。そして、基板支持台の下端支持部は、半導体ウエハ基板を該位置を下方にして設置したときに、該位置に合致する箇所設ける。

【0046】本発明では、基板支持台の下端支持部により、半導体ウエハ基板の外周を最も機械的強度を有する位置で支持することできるため、加熱処理によりウエハに発生する結晶格子のスリップを低減することができる。

【0047】下端支持部は、半導体ウエハ外周の結晶方位<110>に対応した位置に設けられていれば、その構成は限定されるものではない。しかし、下端支持部としては、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した際に、半導体ウエハ基板の最下端となるような位置に設けることが好ましい。半導体ウエハ基板のかかる位置が、基板支持台からの支持力を最も受けるからである。

【0048】下端支持部を、半導体ウエハ基板の最下端

となる位置に設けない場合には、基板支持台からの支持力を分散させるため、複数の下端支持部を半導体ウエハ基板の下半面の外周を支持するように設けることが好ましい。

【0049】また、下端支持部の材質は、特に限定されるものではないが、熱処理によりウエハを汚染しない材料、例えば、SiC、石英等で構成することが好ましい。

【0050】請求項8に係る発明は、請求項7に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台の前記下端支持部が、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内に対応した位置に設けられていることを特徴とする。

【0051】本発明は、請求項3に記載の発明を実施するための装置であり、基板支持台の下端支持部が、半導体ウエハの機械的強度を維持できる位置を支持するため、請求項3に係る発明と同様の作用効果を奏する。

【0052】請求項9に係る発明は、請求項7に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台が前記下端支持部とは別の位置に外周支持部を更に備え、該外周支持部は、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ外周上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする。

【0053】本発明は、請求項2に係る発明を実施するための装置であり、下端支持部の他、下端支持部以外の外周支持部においても機械的強度を有する位置で支持するので、半導体ウエハ基板の結晶格子のスリップの発生を更に低減させることができる。

【0054】例えば、下端支持部、外周支持部として、表1のE、F、G、Hの4つ方位に当たる部位を支持するように基板支持台に設けることができ、この場合、各支持部は、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した場合に、半導体ウエハ基板の外周部位にウエハの中心角90度間隔で接触する位置となる。尚、下端支持部と外周支持部は、半導体ウエハ基板を安定させて保持するため、少なくとも方位の異なる3点を特定することが好ましい。

【0055】また、外周支持部の材質も、特に限定されるものではないが、熱処理によりウエハを汚染しない材料、例えば、SiC、石英等で構成することが好ましい。

【0056】請求項10に係る発明は、請求項9に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台の前記外周支持部が、半導体ウエハ基板の結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内に対応した位置に設けられていることを特徴とする。

【0057】本発明は、請求項3に記載の発明を実施するための装置であり、基板支持台の外周支持部が、半導体ウエハの機械的強度を維持できる位置を支持するため、請求項3に係る発明と同様の作用効果を奏する。

【0058】請求項11に係る発明は、請求項10に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台が裏面支持部を更に備え、該裏面支持部は半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位に対応した位置に設けられていることを特徴とする。

【0059】本発明は、請求項4に係る発明を実施する装置であり、下端支持部又は外周支持部の他、裏面支持部によって、半導体ウエハ基板裏面の最も機械的強度を有する位置を支持した状態で加熱処理を実行することができ、半導体ウエハ基板の結晶格子のスリップの発生を更に低減させることができる。特に、本発明は、半導体ウエハ基板を傾斜させて基板支持台で保持する場合に効果的である。

【0060】「半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位に対応した位置」とは、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した状態で、半導体ウエハ裏面の結晶方位<110>上に存在する部位と接触する位置をいう。基板支持台の裏面支持部は、半導体ウエハ基板を設置したときに、該方位の位置に合致する箇所に設ける。

【0061】裏面支持部は、結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位に該当する位置に合致するように設けられていれば、その構成は特に限定されるものではなく、任意の部位とすることができる。

【0062】また、裏面支持部は、各方位ごとに該方位上に複数の部位を支持するように構成することができる。更に、裏面支持部は、各方位ごとに該方位に該当する直線部分の部位を支持するように構成してもよい。これらの場合には、半導体ウエハ基板を基板支持台上に設置した場合に、機械的強度を有する部位で、かつより安定に半導体ウエハ基板を支持することができるため、特に重量の大きい大径の半導体ウエハ基板に有利である。

【0063】裏面支持部の形状及び大きさも特に限定されるものではない。例えば、支持部を該当する方位に点接触する凸部として構成することができる。また、裏面支持部を該当する方位に直線で接触する凸状として構成することもできる。

【0064】例えば、結晶方位[110]と等価な方位である表1のE、F、G、Hの4つ方位は、上述のとおり、いずれも半導体ウエハ裏面上の半径方向で、かつ各々ウエハの中心角で90度間隔の方向となる。従って、これらの4つの結晶方位に該当する部位で半導体ウエハ基板を支持する場合には、基板支持台の裏面支持部を、それぞれサセプタの90度間隔の半径上に設けた4つの凸部として構成することができる。また、支持部を、該半径方向の直線状の凸部として構成することもできる。

【0065】請求項12に係る発明は、請求項11に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台の前記裏面支持部が、半導体ウエハ基板の裏面の結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内に対応した位

置に設けられていることを特徴とする。

【0066】本発明は、請求項5に記載の発明を実施するための装置であり、基板支持台の裏面支持部が半導体ウエハの機械的強度を維持できる位置を支持するため、請求項5に係る発明と同様の作用効果を奏する。

【0067】請求項13に係る発明は、請求項12に記載の半導体ウエハ処理装置において、半導体ウエハ基板の裏面の結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内の位置に凹部が設けられ、前記基板支持台の前記裏面支持部が、半導体ウエハ基板の裏面の凹部に嵌合する凸部を備えていることを特徴とする。

【0068】本発明は、請求項6に係る発明を実施するための装置である。本発明では、半導体ウエハ基板裏面の前記裏面支持位置に凹部が設けられ、基板支持台が、該凹部に嵌合する凸状の裏面支持部を備えているので、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置した際、基板支持台の凸状の裏面支持部と半導体ウエハ基板の凹部とが嵌合し固定される。従って、基板支持台を回転させた状態で半導体ウエハ基板に加熱処理を施す場合、例えばエピタキシャル層を成長させる場合でも、回転中に基板支持台と裏面支持位置がずれることなく、半導体ウエハ基板にキズ等が生じることを防止することができる。

【0069】本発明の凸状の裏面支持部は、半導体ウエハ基板の凹部と嵌合するものであれば、その構成は限定されるものではない。例えば、半導体ウエハ基板の凹部が半球状であれば、凸状支持部をそれに対応させて半球状に構成することができる。また、基板支持台に半球状の凹部を設け、該凹部に球状の裏面支持部を嵌合させ、該球状の上半球部分を半導体ウエハ基板の凹部と嵌合させるように構成してもよい。また、半導体ウエハ基板の凹部が半径方向に設けられたV字溝であれば、支持部を半径方向の逆V字形状とすることができる。

【0070】また、裏面支持部の材質は、特に限定されるものではないが、熱処理によりウエハを汚染しない材料、例えば、SiC、石英等で構成することが好ましい。

【0071】請求項14に係る発明は、請求項11～13のいずれか1項に記載の半導体ウエハ処理装置において、前記基板支持台と前記裏面支持部との間に弾性部材を備えたことを特徴とする。

【0072】本発明は、基板支持台と裏面支持部との間に弾性部材が設けられているので、半導体ウエハ基板を基板支持台に設置する際及び基板支持台を回転させて加熱処理を実行する際の衝撃を緩和して、半導体ウエハ基板にキズ等が生じることを防止することができる。

【0073】弾性部材の構成は特に限定されるものではなく、例えば、薄い石英、ガラス繊維等を使用することができる。

【0074】例えば、基板支持台に半球状の凹部を設け、該凹部に球状の裏面支持部を嵌合させ、該球状の上

半球部分を半導体ウエハ基板の凹部と嵌合させるように構成する場合には、基板支持台の凹部に弾性部材としての薄い石英、ガラス繊維等を設けることができる。

【0075】本願の更に別の発明は、半導体単結晶から結晶面(100)で切り出された半導体ウエハ基板において、前記半導体ウエハ基板の外周に、結晶方位<110>に該当する部位が下端支持位置及び外周支持位置として特定され、前記半導体ウエハ基板の裏面に、結晶方位<110>に該当する部位が裏面支持位置として特定されていることを特徴とする。

【0076】本発明では、結晶方位<110>に該当する部位が予め支持位置として特定されているので、半導体ウエハ基板の該支持位置を基板支持台の支持部に合致させて設置することにより、半導体ウエハ基板の裏面を最も機械的強度を有する位置で支持することができる。このため、基板支持台上に半導体ウエハ基板を設置する際に、ウエハ基板に載置の衝撃によるキズ等の発生を防止できる。また、半導体ウエハに加熱処理を施す場合に、ウエハに発生する結晶格子のスリップを低減することができる。

【0077】ここで、本発明の下端支持位置、外周支持位置及び裏面支持位置は、ウエハ面内の<110>方位を示すオリエンテーションフラットやオリエンテーションノッチ等に基づいて特定することが可能である。

【0078】また、支持位置には、結晶方位<110>に該当する部位に施されたマーク、ノッチ等の切欠き部等が含まれる。また、基板支持台が凸状支持部を有する場合には、裏面支持位置を該凸状支持部に嵌合する凹部とすることもできる。この場合には、請求項13と同様の作用効果を奏する。

【0079】本願の更に別の発明は、半導体単結晶から結晶面(100)で切り出された半導体ウエハ基板において、前記半導体ウエハ基板の外周に、結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内の部位が下端支持位置及び外周支持位置として特定され、前記半導体ウエハ基板の裏面に、結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内の部位が裏面支持位置として特定されていることを特徴とする。

【0080】本発明では、半導体ウエハ基板の支持位置として結晶方位<110>を中心とする±10度の範囲内の部位が予め特定されており、請求項3及び5と同様の作用効果を奏する。

【0081】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について、図示例とともに説明する。図5には、本発明の一実施形態に係るエピタキシャルウエハ製造装置の概略構成図を示している。即ち、本実施形態は、本発明をエピタキシャル成長処理に応用したものである。この実施形態における半導体ウエハ処理装置は、パレル型炉を応用したものであり、エピタキシャル成長炉1、エピ

タキシャル成長炉内の基板支持台としてのSiC製のサセプタ3、サセプタ3上のシリコンウエハ基板Wを加熱する複数の赤外線ランプ5から概略構成されている。

【0082】尚、本発明は、パレル型炉に限定されるものではなく、サセプタ3によりシリコンウエハ基板を垂直または傾斜状態に支持してエピタキシャル成長プロセスを実行するものであれば、本発明の効果は達成させる。

【0083】また、本実施形態では、エピタキシャル成長における熱処理に応用したものであるが、本発明はこれに限られるものではなく、半導体ウエハ製造プロセスにおいて熱処理を施すいずれのプロセス、例えば、酸化膜形成、ドーパント拡散、ゲッタリング熱処理等にも応用することができる。

【0084】本実施形態のサセプタ3は、傾斜面を有し、シリコン単結晶を結晶面(100)で切り出されたシリコンウエハ基板は該傾斜面に設置される。図1に、シリコンウエハ基板Wが載置された状態のサセプタ3の構成図を示す。サセプタ3の表面には、シリコンウエハ基板Wを支持するための、4つの支持部が設けられている。4つの支持部は、シリコンウエハの外周部の最下端を支持する下端支持部7と、シリコンウエハの外周の上端、右端及び左端をそれぞれ支持する3つの外周支持部8から構成される。

【0085】下端支持部7は、シリコンウエハ基板Wの結晶面(100)に対し、最も機械的強度を有する結晶方位[110]と等価な方位である表1のEの方位で下方からシリコンウエハ基板Wを支持している。

【0086】また、3つの外周支持部は、それぞれ同表のF、G、Hの方向からシリコンウエハ基板Wを支持している。これらの4つの方位は、シリコンウエハ基板Wの裏面上で、かつ90度の角度間隔の半径方向となる。このため、下端支持部7及び3つの外周支持部8は、各方位に対応して各々90度の角度間隔でウエハ外周に接触するように設けられている。

【0087】尚、下端支持部7及び外周支持部8の位置は、結晶方位<110>上に存在するものであれば、特に限定されるものではない。他の一例として、下端支持部7をシリコンウエハ基板Wの最下端より左右上方の2箇所に設けた場合の構成を図2に示す。

【0088】図2では、サセプタ3に、2個の下端支持部7と2個の外周支持部8を設けている。2個の下端支持部7は、シリコンウエハ基板Wの外周の最下端からウエハの中心角で45度上方の外周の部位を、それぞれ表1のE、Fの方位で斜め下方から支持するように設けられている。また、2個の外周支持部8は、シリコンウエハ基板Wの最上端からウエハの中心角で45度下方の外周の部位を、それぞれ表1のG、Hの方位で斜め上方から支持するように設けられている。

【0089】また、下端支持部7及び外周支持部8を、

機械的強度が著しく減少しない位置、すなわち各結晶方位を中心とするウエハの中心角 ± 10 度の範囲内に設けてもよい。また、凸状支持部7の上面を該角度範囲に亘りシリコンウエハ基板Wの外周面と合致する曲面状としてもよい。

【0090】本実施形態では、サセプタ3の傾斜面にシリコンウエハWが設置されるため、サセプタ3の表面に半球状の裏面支持部10を設け、シリコンウエハ基板Wを複数の裏面支持部10でシリコンウエハ基板Wの裏面から支持するように構成してもよい。図3に4箇所裏面支持部10を設けたサセプタ3の構成図を示す。

【0091】各裏面支持部10は、下端支持部7及び外周支持部8が設けられている結晶方位び位置に対応して、表1のE、F、G、Hに該当する部位を支持するように配置されている。これらの4つの方位は、上述のとおり、シリコンウエハ基板Wの裏面上で、かつ90度の角度間隔で中心から外周に向かう半径方向であるため、4つの裏面支持部10は、該半径方向の直線上に存在し、かつシリコンウエハ基板Wの裏面と点接触するように設けられている。

【0092】尚、裏面支持部10の数は、本実施形態に限定されるものではなく、シリコンウエハ基板Wを安定させて支持するため、各方位ごとに半球形状の裏面支持部10をそれぞれ複数設けてもよい。

【0093】また、裏面支持部10の形状は、半球状に限定されるものではなく、結晶方位 $<110>$ の半径方向に亘る直線状の凸部としてもよい。

【0094】裏面支持部7の位置も、機械的強度が著しく減少しない位置、すなわち各結晶方位に該当する位置からシリコンウエハ基板Wの中心角で ± 10 度の角度範囲内に設けることができる。また、裏面支持部10の上面を該角度範囲に亘り平坦面とすることもできる。

【0095】次に、本実施形態のエピタキシャルウエハ製造装置を利用したエピタキシャルウエハ製造方法について説明する。本実施形態のエピタキシャルウエハ製造方法は、支持位置の位置決め工程と、シリコンウエハの設置工程と、シリコンウエハのエピタキシャル成長工程から構成される。

【0096】位置決め工程では、シリコンウエハ基板Wの外周部に結晶方位 $[110]$ と等価な方位である表1のE、F、G、Hに該当する部位をマーキングし、下端支持位置及び外周支持位置として特定する。該結晶方位の方向は、予めオリエンテーションフラット加工工程によりシリコンウエハ基板Wの外径部分に加工された特定の方位を示すフラット部に基づいて定められる。

【0097】例えば、図8に示すように、シリコンウエハ基板Wのオリエンテーションフラットが、結晶方位 $<110>$ の方向を示している場合には、該フラット部分と垂直な直線方向及び該直線方向と垂直な直線方向が、結晶方位 $[110]$ と等価な方向となる。従って、オリ

エンテーションフラットと垂直な方向で、かつシリコンウエハの中心点を通る直線上の任意の部位及び該直線と垂直で、かつシリコンウエハの中心点を通る直線上の任意の部位を下端支持位置及び外周支持位置として特定し、マークを施す。

【0098】尚、本実施形態では、表1のE、F、G、Hの方位に該当する部位を特定しているが、これに限られるものではなく、表1のA～Lの方位のいずれの方位に該当する部位を下端支持位置及び外周支持位置として特定できる。

【0099】また、本実施形態では、オリエンテーションフラットに基づいて、下端支持位置及び外周支持位置を特定しているが、オリエンテーションノッチがある場合には、これに基づいて支持位置を特定することができる。例えば、図9に示すように、ノッチが、結晶方位

$[110]$ 又はこれと等価な方位に該当する部分に存在するときには、ノッチとシリコンウエハの中心点を通る直線上の任意の部位及び該直線と垂直で、かつシリコンウエハの中心点を通る直線上の任意の部位を支持位置として特定し、マークを施す。

【0100】次に、設置工程では、位置決め工程において、下端支持位置及び外周支持位置が特定されたシリコンウエハ基板Wが、ロボットハンド（図示せず）によりサセプタ3上に設置される。このとき、エピタキシャル成長炉1内部は、赤外線ランプ5により約700～800℃に加熱されている。

【0101】シリコンウエハ基板Wのサセプタ3への設置は、シリコンウエハ基板Wの下端支持位置及び外周支持位置としてマークを施した箇所が、サセプタ3の凸状支持部7と合致して設置されるように、ロボットハンドが制御される。

【0102】支持位置は、シリコンウエハ基板Wの最も機械的強度を有する結晶方位に該当する部位であるため、シリコンウエハ基板Wへの載置時の衝撃によるリキズ等の発生を低減することができる。

【0103】成長工程では、サセプタ3の下端支持部7及び外周支持部8でシリコンウエハ基板Wを支持した状態のまま、反応ガス注入口9から、 SiHCl_3 等の反応ガスがエピタキシャル成長炉1内部に注入される。さらに、エピタキシャル成長炉1の内部が、反応温度である約1100～1200℃に加熱されると共に、反応ガスの還元、熱分解作用により、シリコンウエハ基板Wにエピタキシャル層が成長する。

【0104】このように、シリコンウエハ基板Wを、最も機械的強度を有する部位をサセプタ3からの支持力が作用する最下端にして下端支持部7で支持し、また、同様に機械的強度を有する最下端以外の部位を外周支持部8で支持した状態でエピタキシャル成長プロセスを実行しているので、シリコンウエハ基板Wへの結晶格子のスリップの発生を低減することができる。また、スリップ

の発生を低減できるので、エピタキシャル成長時の加熱条件の制限を緩和することができ、エピタキシャル成長プロセスのスループットを向上させることができる。

【0105】また、エピタキシャル成長工程において、均一なエピタキシャルウエハを製造するため、シリコンウエハ基板Wをサセプタ3ごと回転させてもよい。この場合には、サセプタ3の表面に凹部を設け、該凹部にSiC、石英等の材質で構成された球状の裏面支持部10の下部を嵌合させる。そして、シリコンウエハ基板Wの裏面の表1のE、F、G、Hの結晶方位に位置に球状の支持部7の上部が嵌合する凹部を設け、シリコンウエハ基板Wをサセプタ3上に設置したときに、シリコンウエハ基板W裏面の凹部に裏面支持部10を嵌合させるように構成する。

【0106】図4は、シリコンウエハ基板Wをサセプタ3上に設置した状態のシリコンウエハ基板Wとサセプタ3の断面図を示している。この場合には、シリコンウエハ基板W裏面の凹部と、サセプタ3の裏面支持部10の上部が嵌合するため、サセプタ3を回転させても、サセプタ3とシリコンウエハ基板Wとにずれが生じない。このため、回転中に、シリコンウエハ基板W裏面にキズ等が生じることがなく、高品質なエピタキシャルウエハを製造することが可能である。

【0107】尚、裏面支持部10がサセプタ3と嵌合する凹部に、薄い石英、ガラス繊維等の弾性部材を設けても良い。この場合には、シリコンウエハ基板Wのサセプタ3への設置時、及びサセプタ3の回転中の衝撃を緩和し、シリコンウエハ基板Wにキズなどの欠陥の発生を低減することが可能である。

【0108】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明は、結晶面(100)の半導体ウエハ基板の結晶方位<110>に該当する外周上の部位又はウエハ裏面上の部位を支持した状態で加熱処理を実行するため、半導体ウエハ基板にキズ、結晶格子のスリップの発生を低減することができ、高品質な半導体ウエハを製造することができるという効果がある。

【0109】また、本発明は、結晶面(100)の半導体ウエハ基板を結晶方位<110>に該当するウエハ裏面上の部位の凹部と基板支持台の裏面支持部の凸部を嵌合させて支持するため、基板支持台を回転させて加熱処理を実行した場合でも、半導体ウエハ基板にキズ、結晶格子のスリップ等の発生を低減することができるとともに、均質なエピタキシャルウエハを製造することができ *

* という効果がある。

【0110】また、本発明は、加熱処理を実行する際に、半導体ウエハ基板に結晶格子のスリップの発生を低減することができるため、スリップ発生防止のための加熱条件の制限を緩和することができる。従って、半導体ウエハ製造における処理効率を大幅に向上させることができるという効果がある。

【0111】更に、本発明は、結晶面(100)の半導体ウエハ基板を結晶方位<110>から±10度の位置で支持した状態で加熱処理を実行するため、ウエハに発生する結晶格子のスリップの低減という効果を維持しつつ、支持位置に自由度を持たせることができるため、サイズの異なる複数の半導体ウエハ基板の基板支持台への設置、加熱処理を一枚ごとに連続的に行わせることが容易になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態におけるサセプタにシリコンウエハ基板を設置した状態の平面図である。

【図2】本実施形態におけるサセプタにシリコンウエハ基板を設置した状態の平面図である。

【図3】本実施形態における裏面支持部を有するサセプタの平面図である。

【図4】本実施形態における裏面支持部を有するサセプタにシリコンウエハ基板を載置した状態の断面図である。

【図5】本実施形態におけるエピタキシャルウエハ製造装置の概略構成図である。

【図6】結晶面(100)のシリコンウエハにおけるボアソン図である。

【図7】結晶方位と応力との関係図である。

【図8】オリエンテーションフラット加工を施したシリコンウエハの平面図である。

【図9】オリエンテーションノッチ加工を施したシリコンウエハの平面図である。

【符号の説明】

1：エピタキシャル成長炉

3：サセプタ

5：赤外線ランプ

7：下端支持部

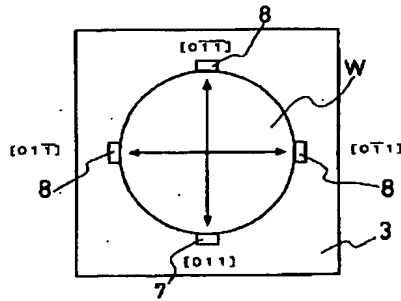
8：外周支持部

9：反応ガス注入口

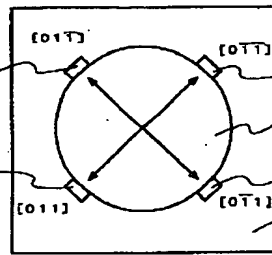
10：裏面支持部

W：シリコンウエハ

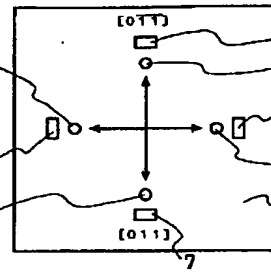
【図1】



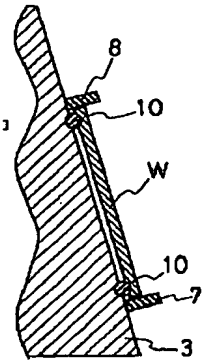
【図2】



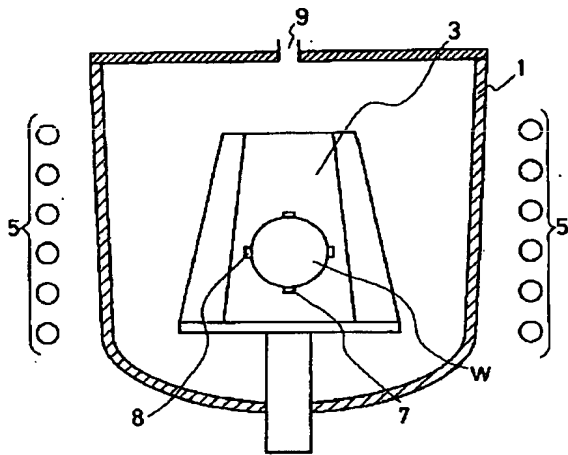
【図3】



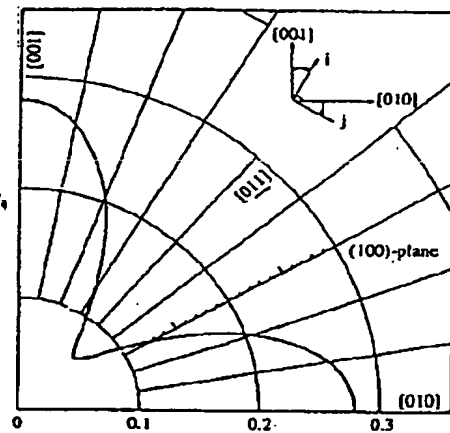
【図4】



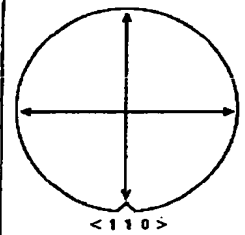
【図5】



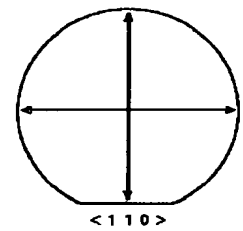
【図6】



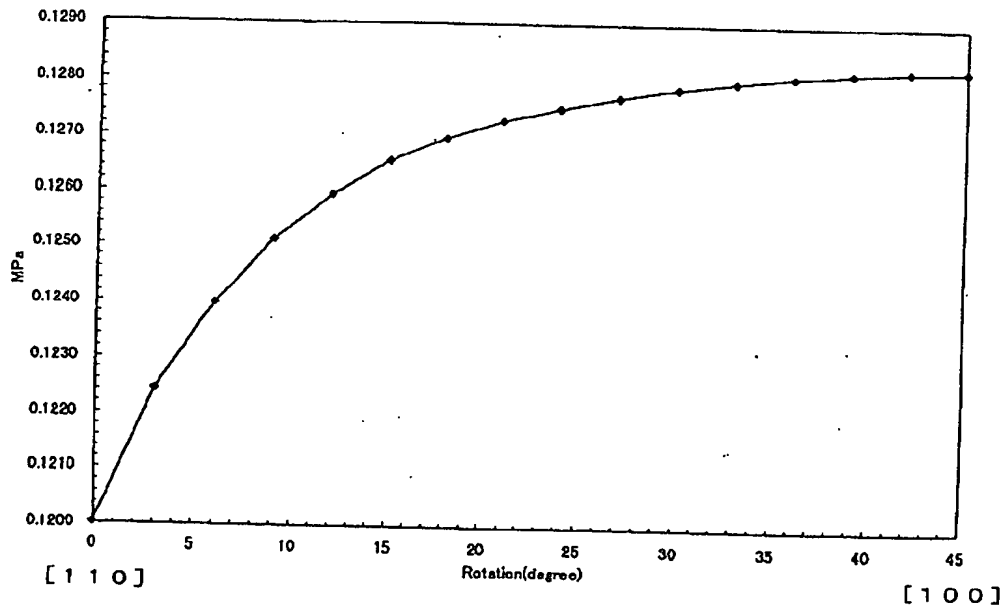
【図9】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 和俊

群馬県安中市野谷555番地の1 株式会
社スーパーシリコン研究所内